

страль, образованную на дне оврага по ул. Танковая, транспортную магистраль по ул. Толстого.

Овраг «Аметьевский», расположенный в районе бывшего пос. Ометьево, - это единственный мало изменившийся овраг. Сохранению данного оврага способствовало, очевидно, то, что до настоящего времени эта территория занята частной малоэтажной застройкой. Крутые склоны оврагов используются под садовые участки. Следует отметить, что наличие некоторых оврагов нашло отражение в названиях улиц, например, ул. Вятский овраг, ул. Подгорная и др.

Анализируя развитие всей Горско-Аметьевской ОБС можно отметить, что данная овражная система за период наблюдения претерпела существенные изменения. Определяя характер взаимодействия ОБС и города можно констатировать, что тип взаимодействия относится, в основном, к типу - подавляющие рельеф (овраги часть «Нестеровского» и «Зааметьевского»); овраг Аметьевский иллюстрирует тип – подчиненный рельефу.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ СПЕКТРОРАДИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Сироткин В.В.¹, Васюков С.В.², Усманов Б.М.¹

¹Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Казань, Россия

²Управление Росреестра по Чувашской республике, Чебоксары, Россия
mailto:sirotkin67@rambler.ru

Приводятся результаты исследования спектрографическим методом зональных почв различной степени эродированности на территории Чувашской Республики (черноземы оподзоленные, темно-серые лесные, типично-серые лесные и светло-серые лесные почвы). На экспериментальных земельных участках сельскохозяйственного назначения с основными зональными почвами для территории Чувашской Республики, был произведен сбор спектрографических данных почвенного покрова до начала активного вегетационного периода сельскохозяйственных растений. Одновременно со сбором спектрографических данных производился отбор почвенных образцов с целью определения основных агрохимических показателей, которые являются критериями существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Помимо этого в тот же момент времени производилась съемка данных земельных участков, беспилотными летательными аппаратом «Supercam 350F» с установленной на нем многозональной камерами Tetracam Micro-MCA 4 и Tetracam ADC-micro, специалистами ООО «Беспилотные системы» (гг. Ижевск, Королев, Россия). Таким образом, впервые (по нашим данным) было предпринято полевое

экспериментальное определение основных почвенных параметров традиционными химическими и физическими методами и синхронное с ним получение спектральных образов для данных точек, наземным спектрометром и многозональными камерами установленными на беспилотном летательном аппарате (БПЛА).

В точках спектрографических исследований были отобраны почвенные образцы и проведено их агрохимическое обследование. Результаты агрохимических обследований были проанализированы совместно со спектрографическими кривыми данных почв и данными дистанционного зондирования Земли полученное с БПЛА в различных спектральных диапазонах. Для каждой точки агрохимического апробирования, были получены спектрографические кривые и спектральные яркости в красном, зеленом и ближнем инфракрасном канале, а также показатель NDVI. При этом все типы спектрографических кривых на обследованных почвах условно были сгруппированы в два типа: слабогумусированный и сильногумусированный. Все данные были сведены в базу данных, и обработаны статистическими методами с использованием соответствующего программного обеспечения. В результате математической обработки были получены алгоритмические зависимости между спектрографическими данными и данными дистанционного зондирования Земли в различных спектральных диапазонах. При этом необходимо осознать то что последние масштабные почвенные обследования на территории Чувашской Республики проводились еще при СССР, в конце 1980-х годов. То есть с момента почвенных обследований прошло более 25 лет. При этом данные полученные в результате этих почвенных исследований, де факто до сих пор участвуют в кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, являясь базисом для налоговых начислений, выкупной цены земельных участков, начисления штрафных санкций. При этом необходимо понимать, что данные сведения о кадастровой стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения априори, как минимум недостоверны. Кроме того, данные критерии почвенного покрова в соответствии с Российским законодательством используются для определения существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения и являются основанием для принудительного изъятия земельных участков сельскохозяйственного назначения у собственников в принудительном порядке через суд.

Если геоморфологические показатели достаточно стабильны и хорошо математизированы и алгоритмизированы с помощью современных ГИС, характер припашки и внешние проявления эрозии тоже возможно определить с

помощью тематической дешифровки космических снимков и аэрофотосъемки, то агрохимические показатели почв (гумусность, кислотность, содержание фосфора и калия и др.) достаточно динамичны и требуют непосредственно полевого определения. При этом сеть репрезентативных точек отбора проб, должна быть достаточно густая. Исходя из этого встает вопрос о массовых, дешевых достаточно быстрых методах определения агрохимических признаков почв, вернее их изменения. Исходя из известных работ [13], [14]; [15], Alex B. McBratney, Budiman Minasny, Raphael Viscarra Rossel, 2006) нами были предприняты попытки провести пробные спектрографические исследования зональных почв на территории Чувашской Республики. При этом для работ были использованы реперные точки Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный центр агрохимической службы "Чувашский"» заложенные в хорошо исследованных почвенных ареалах. На сегодняшний день в России в связи с действующим Федеральным законом № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» и принятым во исполнение ст.6 данного закона Постановления Правительства РФ № 612 от 22.07.2011 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» имеется объективная потребность в быстрых и дешевых методах, которые позволили бы проводить достоверные анализы большого числа почвенных образцов на землях сельскохозяйственного назначения. Данная потребность также осознается в большинстве развитых стран мира, что отражается в многочисленных исследованиях зарубежных авторов (Viscarra Rossel R.A.; McBratney A.B., 1998). В связи данной потребностью нами на основе полученных данных будет предпринята разработка экспресс методов определения параметров плодородия почв для земель сельскохозяйственного назначения, базирующихся на спектроскопических физических принципах. Основное преимущество данных методов заключается в скорости определения и соответственно стоимости, кроме того в случае использования БПЛА себестоимость и скорость выполнения работ падает в разы. Основной трудностью в применении данных методов является надежная интерпретация результатов, причем в силу гетерогенности почвенного покрова она не может механически переноситься с одного географического района на другой, необходимы экспериментальные данные для конкретных зональных почв, а также полученные на основании этих данных спектрорадиометрические маркеры основных параметров почв, участвующих в определении существенного снижения плодородия почв сельскохозяйственных земель. При этом в случае получения достаточно надежных алгоритмов определения данных критериев становится воз-

возможным автоматизация данного процесса, путем использования этих алгоритмов в роботизированных беспилотных летательных аппаратах, сводя к минимуму «человеческий фактор» в технологической работе определения данных критериев, оставляя за человеком только процесс принятия управленческого решения. Внедрение в широкую практику данных методов позволит, массово запустить автоматизированный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, что позволит оптимизировать использование ограниченных земельных ресурсов, повысить их плодородие, определить эродированность и деградированность почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения, привлечь нерадивых собственников и пользователей земель к ответственности, а при неоднократных нарушениях изымать данные земельные массивы в судебном порядке. Самое главное, что достаточно трудоемкий процесс определения данных критериев можно будет автоматизировать и роботизировать, как этого требует «Национальная технологическая инициатива России» и предполагает рынок «AeroNet».

ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ СТОКА РЕКИ УРАЛ

Фатхутдинова Р.Ш.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

regishka1503@yandex.ru

В большинстве случаев длительность наблюдений не охватывает всю современную климатическую эпоху, в результате чего статистический ряд гидрологических наблюдений в створе реки является лишь частью генеральной совокупности данных. Для определения насколько данный ряд будет отражать типичные закономерности изменения стока во времени, т.е. его репрезентативность, можно определить наличием в ряде наблюдений полных циклов колебаний водности [1].

Для анализа изменчивости среднегодовых расходов воды реки Урал был использован метод оценки репрезентативности многолетних рядов наблюдений посредством построения разностных интегральных кривых (РИК). Данный метод позволяет наиболее надежно установить циклы водности и вычисляется путем последовательного суммирования отклонений средних годовых расходов воды от осредненного за период наблюдений, т.е. ее ординаты вычисляются как $\sum_1^i (K - 1)$ [2].

Таким образом, ординаты кривой дают на конец каждого i -го года нарастающую сумму отклонений годовых модульных коэффициентов K от среднего многолетнего значения ($K=1$). Для того чтобы можно было сопоставить много-